

LESMATERIAAL voor de groepen 6, 7 & 8

Geniaal!

SLIMME MENSEN
DIE DE WERELD
BETER MAAKTEN



Janny van der Molen

ploegsma

Hoofdstuk 1 Leonardo da Vinci

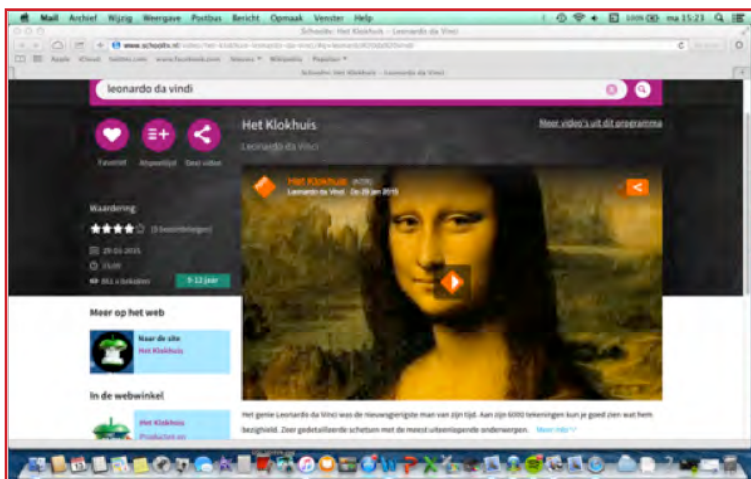
Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Da Vinci geboren en in welk land?
- 2 Wat is een homo universalis?
- 3 Noem een beroemd schilderij van Leonardo da Vinci.
- 4 Leonardo da Vinci heeft veel uitvindingen gedaan.
Kun je er eentje noemen?
- 5 Wat is een lijkschouwing?
- 6 Wat is anatomisch onderzoek en waarom wilde Da Vinci dat doen?



Kijken:

Mooie special van het Klokhuis over Leonardo da Vinci (15 minuten)



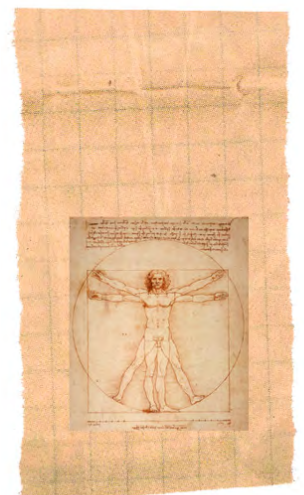
<http://www.schooltv.nl/video/het-klokhuis-leonardo-da-vinci/#q=leonardo%20da%20vindi>

Gesprekssuggestie:

Wat lijkt jou het spannendste of interessantste lichaamsdeel of orgaan om te bestuderen en waarom?

Aan de slag!

Probeer hier een skelet te tekenen (zonder stiekem op een plaatje te kijken).



Hoofdstuk 2 Ada Lovelace

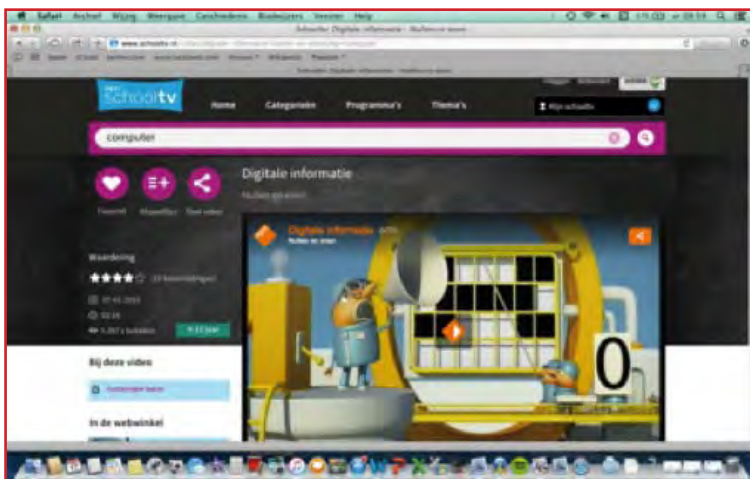
Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Lovelace geboren en in welk land?
- 2 Hoe heette de vader van Ada Lovelace? Waarom is hij beroemd?
- 3 Waarom mocht Ada van haar moeder geen creatieve vakken volgen?
- 4 Wie was Charles Babbage? Wat was zijn beroep?
- 5 Wat deden Ada Lovelace en Charles Babbage samen?
- 6 Waarom deed Charles Babbage niets met de ideeën van Ada Lovelace?



Kijken:

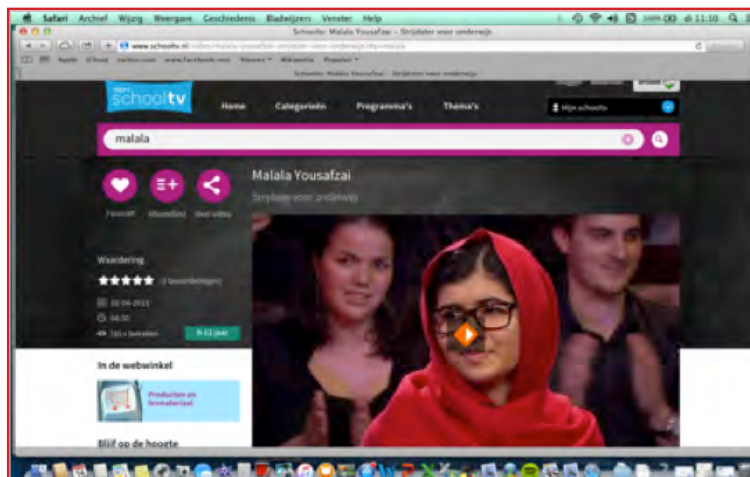
Een filmpje van ca 2 minuten over hoe computertaal werkt.



<http://www.schooltv.nl/video/digitale-informatie-nullen-en-enen/#q=computer>

Kijken:

Filmpje Malala, ongeveer vijf minuten



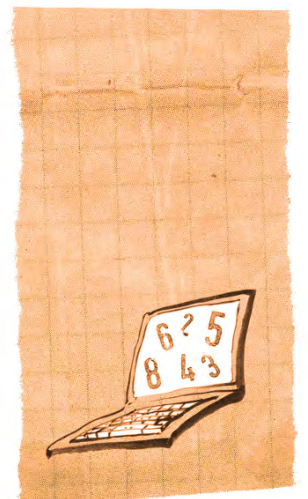
<http://www.schooltv.nl/video/malala-yousafzai-strijdster-voor-onderwijs/#q=malala>

Gesprekssuggestie bij filmpje Malala:

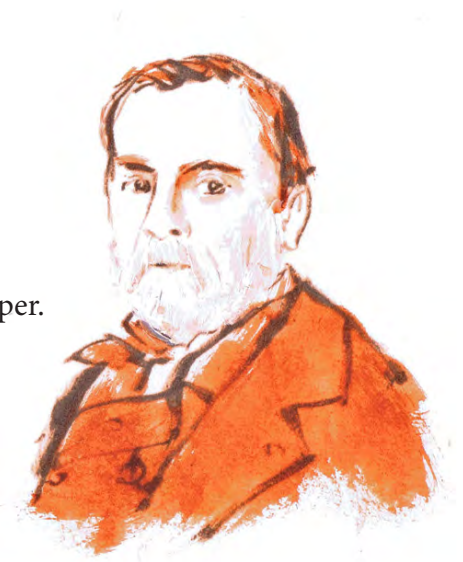
Ada Lovelace kreeg wel thuis onderwijs, maar mocht als vrouw niet zo veel doen met haar talenten. Op veel plekken in de wereld is het nog steeds zo dat meisjes niet meetellen in het onderwijs. Malala vecht voor hen. Wat vind je daarvan?

Aan de slag!

Teken de computer van de toekomst. Waarom zal die er volgens jou zo uitzien?



Hoofdstuk 3 Louis Pasteur



Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Pasteur geboren en in welk land?
- 2 Er is een werkwoord gemaakt van de achternaam van deze wetenschapper. Welk werkwoord? En wat betekent het?
- 3 Voordat Louis Pasteur op zoek ging naar een medicijn tegen hondsdolheid, had hij ook bij een ander dier al een ziekte onderzocht. Bij welk dier?
- 4 Hoe krijgt een mens de ziekte hondsdolheid?
- 5 Van welk dier komt het ruggenmerg dat Joseph Meister als medicijn krijgt?
- 6 Welke ziekte had Louis Pasteur heel graag willen genezen en waarom?

Kijken groepen 6 & 7:

Kinderen en volwassenen over dierproeven. Ongeveer 3 minuten.



<http://jeugdjournaal.nl/item/620594-moeten-alle-dierproeven-verboden-worden.html>

Kijken groep 8:

Filmpje over dierproeven, ongeveer 2 minuten. Eventueel ook filmpje groep 6/7 gebruiken.



<https://www.youtube.com/watch?v=jdRARLzijaA>

Gesprekssuggestie bij beide filmpjes over dierproeven:

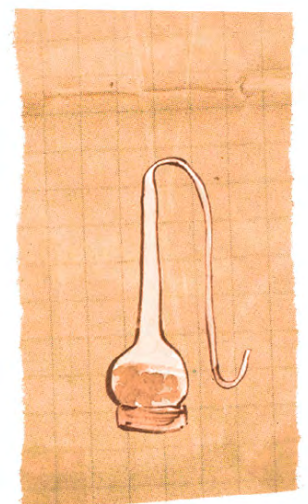
Om zijn medicijn tegen hondsdolheid te testen, maakte Louis Pasteur gebruik van dierproeven.

In dit filmpje krijg je wat argumenten voor en tegen dierproeven te horen.

Wat vind jij: Mogen we dieren gebruiken om medicijnen uit te proberen?

Aan de slag!

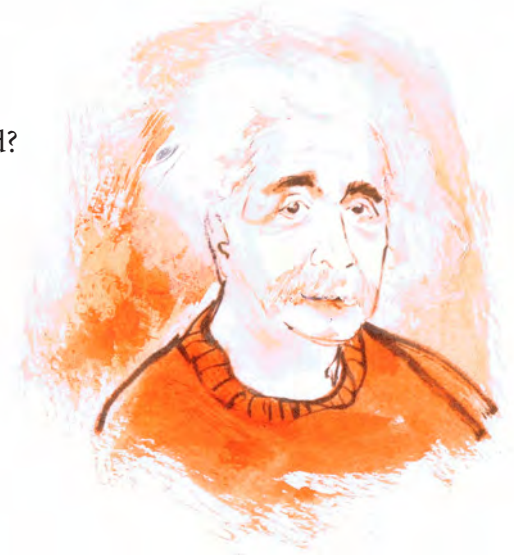
Vraag thuis welke inentingen jij hebt gehad. Je ouders hebben een speciaal inentingboekje waar dat in staat. Misschien ben je wel eens naar een land geweest waar je ook speciale inentingen voor nodig had? Schrijf alle afkortingen op en ga vervolgens in je groepje opzoeken om wat voor ziektes het gaat. Waarom zijn ze zo ernstig dat je er tegen ingeënt moet worden?



Hoofdstuk 4 Albert Einstein & Stephen Hawking

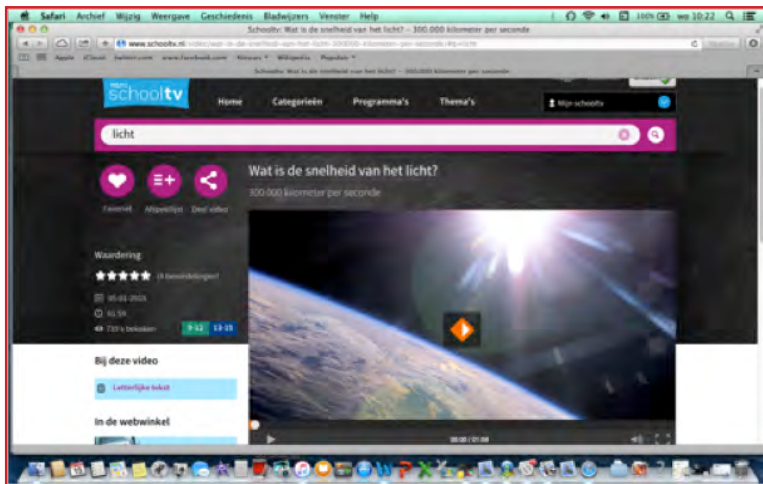
Vragen over Albert Einstein:

- 1 In welke eeuw werd Einstein geboren en in welk land?
- 2 Welk jaar wordt wel het Wonderjaar van Albert Einstein genoemd?
- 3 Waarom denk je dat Evelien geniaal wilde zijn?
- 4 Hoe probeerde ze dat te bereiken?
- 5 Einstein deed aan gedachte-experimenten. Kun je daar een voorbeeld van noemen?
- 6 Welke prijs kreeg Albert Einstein voor zijn conclusie dat licht uit kleine deeltjes bestaat?



Kijken:

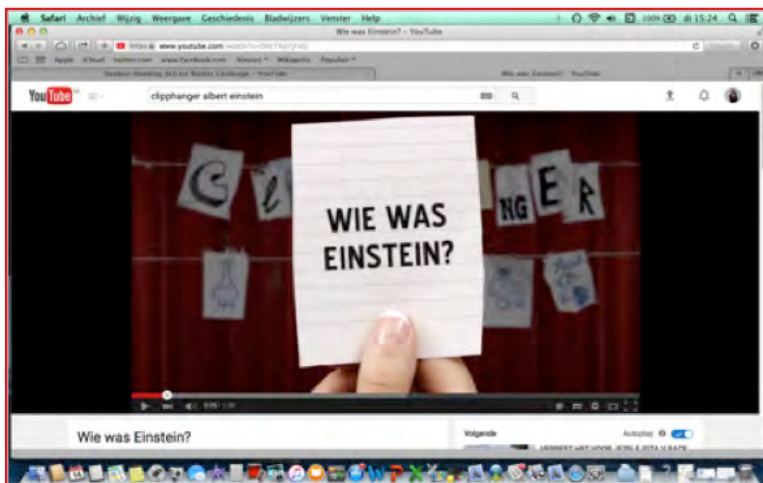
Over de snelheid van het licht:



<http://www.schooltv.nl/video/wat-is-de-snelheid-van-het-licht-300000-kilometer-per-seconde/#q=licht>

Kijken, groep 8:

Over Einstein zelf: Cliphanger, anderhalve minuut. (Dit filmpje komt met moeilijke begrippen, maar is ook grappig en geeft een aardig beeld.)



<https://www.youtube.com/watch?v=DNcT4q7jFvQ>

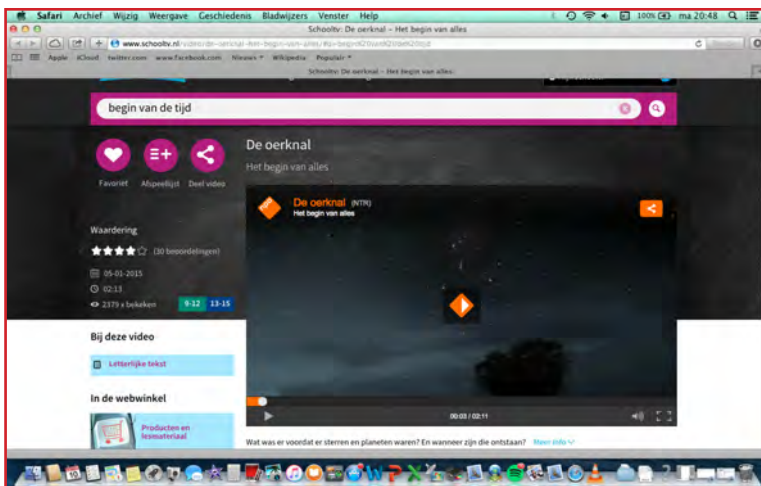
Vragen over Stephen Hawking:

- 1 In welke eeuw werd Hawking geboren en in welk land?
- 2 Op wiens sterfdag werd Hawking geboren?
- 3 Wat is de naam van de ziekte die Stephen Hawking heeft?
- 4 Noem een onderwerp waar Stephen Hawking veel over nagedacht heeft en onderzoek naar heeft gedaan.
- 5 Wat is kunstmatige intelligentie?
- 6 Wat vindt Klaas 'briljant' aan Evelien?



Kijken:

Stephen Hawking was heel geïnteresseerd in de Oerknal. Dit filmpje gaat over dat onderwerp. Ongeveer 2 minuten.



<http://www.schooltv.nl/video/de-oerknal-het-begin-van-alles/#q=begin%20van%20de%20tijd>

Kijken:

In de zomer van 2014 deden wereldwijd veel mensen mee aan de Ice Bucket Challenge om geld in te zamelen voor onderzoek naar de ziekte ALS. Stephen Hawking werd ook uitgedaagd. Hier vertelt hij dat dit voor hem niet handig is omdat hij snel ziek wordt. Maar zijn kinderen en kleinkinderen doen wel mee! Doel van het filmpje is vooral Stephen Hawking en zijn bijzondere stoel te zien.



<https://www.youtube.com/watch?v=Z3XfjbCudy0>

Kijken:

Het Klokhuis heeft een mooie uitzending gemaakt over hoe wij tijd beleven. Ongeveer 15 minuten.



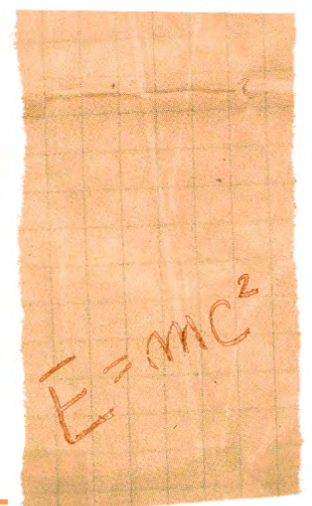
<http://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/2167/Tijdsbeleving>

Gesprekssuggestie:

Stephen Hawking denkt veel na over tijd. Doe jij dat ook weleens? Wanneer denk jij dat de tijd is begonnen? Of is die er altijd al geweest? Kun jij je een leven voorstellen zonder tijd?

Aan de slag!

Stephen Hawking sluit niet uit dat er ten tijde van de Oerknal andere, levende wezens zijn ontstaan. Hoe zouden die eruit kunnen zien? Gebruik je fantasie en teken die.



Hoofdstuk 5 Marie Curie

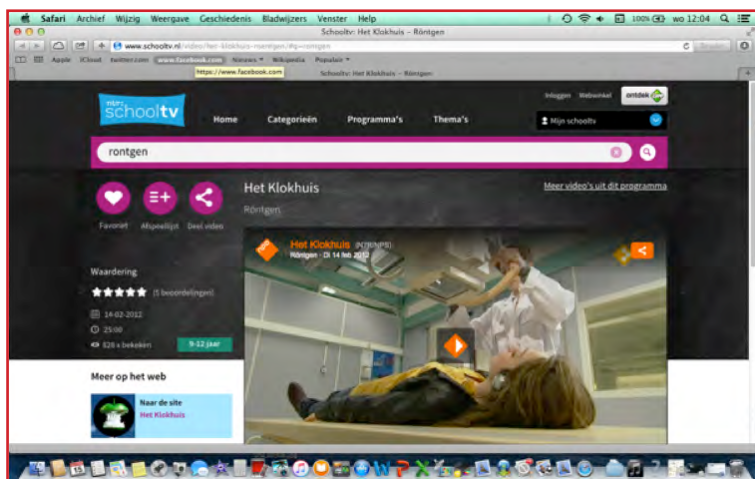
Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Marie Curie geboren en in welk land?
- 2 Wie heeft röntgenstralen eigenlijk uitgevonden en hoe werden de stralen eerst genoemd?
- 3 Waarom wilde Marie Curie de röntgenstralen gebruiken in de Eerste Wereldoorlog?
- 4 Marie Curie deed onderzoek naar radioactieve stoffen.
Hoe noemde ze de twee stoffen die zij en haar man Pierre vonden?
- 5 Een van deze twee stoffen is belangrijk geworden in de behandeling van een ziekte. Hoe heet die stof en welke ziekte wordt ermee bestreden?
- 6 Waaraan stierf Marie Curie?



Kijken:

Over het gebruik van röntgen: Klokhuis, Röntgen (special, 15 minuten)



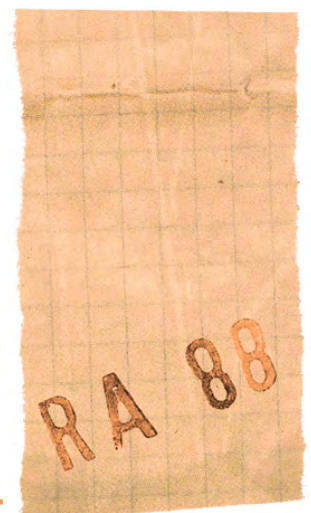
<http://www.schooltv.nl/video/het-klokhuis-roentgen/#q=röntgen>

Gesprekssuggestie:

Marie Curie wilde geen geld verdienen aan haar wetenschappelijke uitvindingen. Ze had waarschijnlijk heel rijk kunnen worden als ze dat wel had gedaan. Wat vind jij: was dat een goed besluit?

Aan de slag!

Pictionary voor de klas! De leerkracht roept een kind naar voren die op het (digitale) bord een 'röntgenfoto' van een bot/botten tekent. Kinderen in de klas moeten binnen een minuut raden om welk lichaamsdeel het gaat.



Hoofdstuk 6 Alan Turing

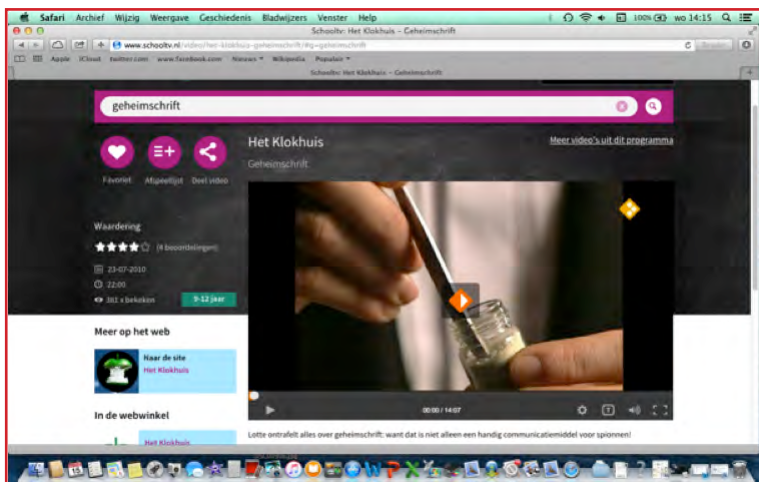
Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Turing geboren en in welk land?
- 2 Wat wordt er bedoeld met een boodschap, machine of computer 'kraken'?
- 3 Engeland was niet het eerste land dat de Enigma kon kraken. Welk land was dat?
- 4 Als het land uit vraag 3 de Enigma al kon kraken, waarom moest Engeland dat dan opnieuw voor elkaar krijgen?
- 5 Waarom geeft de vader van Ravian en Max zijn zoons codeerders?
- 6 Hoe komt het dat Alan Turings belangrijke werk in de Tweede Wereldoorlog lang onbekend is gebleven?



Kijken:

Erg leuke aflevering van Het Klokhuis over geheimschrift. Ongeveer 14 minuten.



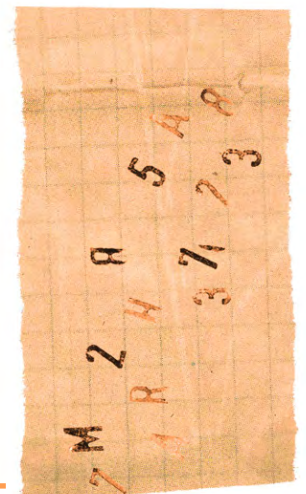
<http://www.schooltv.nl/video/het-klokhuis-geheimschrift/#q=geheimschrift>

Gesprekssuggestie:

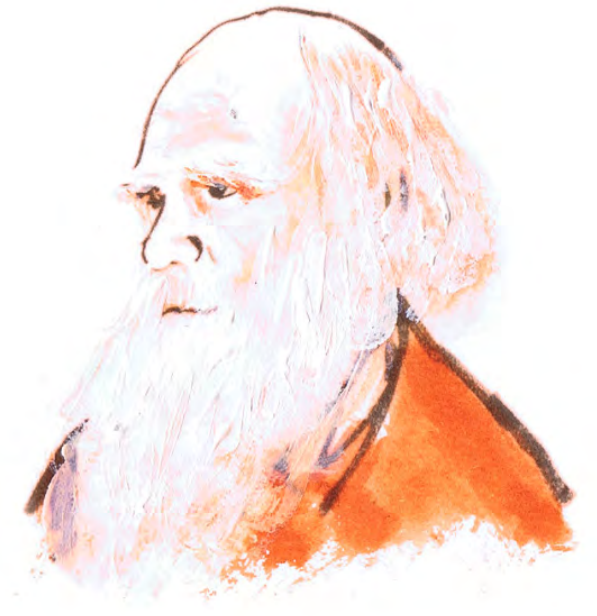
Volgens Max kun je in een oorlog alleen écht vechten door wapens te gebruiken. Wat denk jij? Kun jij misschien voorbeelden noemen van andere 'oorlogvoering'?

Aan de slag!

Maak een echte codeerder! Zie daarvoor de instructies op het antwoordvel. Kinderen kunnen nu twee aan twee geheime boodschappen aan elkaar geven.



Hoofdstuk 7 Charles Darwin



Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Darwin geboren en in welk land?
- 2 Welk beroep had de vader van Charles Darwin eigenlijk in gedachte voor zijn zoon?
- 3 Wat betekent het begrip 'evolutie'?
- 4 Welk dier zette Charles Darwin op het spoor van zijn evolutietheorie?
- 5 Waarom duurde het zo lang voor de evolutietheorie van Charles Darwin gepubliceerd werd?
- 6 Waar schrok een dame tijdens een discussie over de evolutie zo van dat ze er flauw van viel?

Kijken:

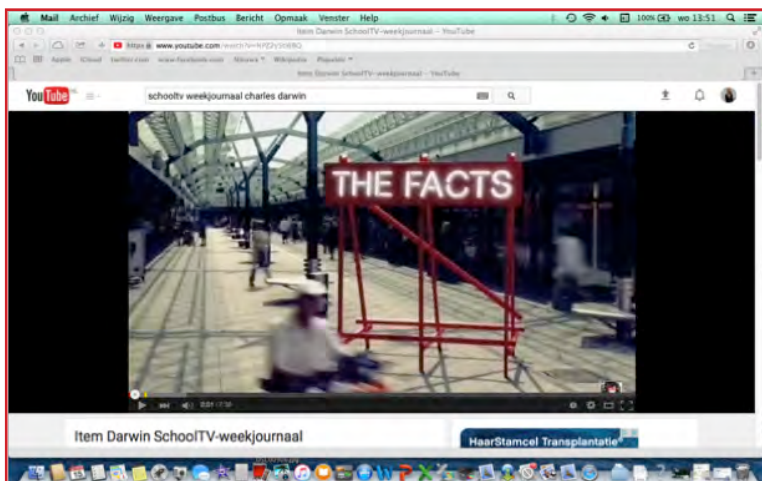
Over Darwin zelf: Clipphanger op Youtube, Darwin, ongeveer anderhalve minuut



<https://www.youtube.com/watch?v=u9avRKtQ1sA>

Kijken:

Over de evolutietheorie: item van Schooltv-Weekjournaal op YouTube (ongeveer 8 minuten).



<https://www.youtube.com/watch?v=NPZ2y5tI68Q>

Gesprekssuggestie:

Charles Darwin durfde niet meteen te zeggen wat hij dacht. Hij was bezorgd hoe de kerk zou reageren. Wat vind jij: moet je altijd alles kunnen zeggen wat je denkt, ook als (veel) anderen het niet met je eens zijn?

Aan de slag!

Charles Darwin reisde vijf jaar lang mee met The Beagle. Stel jij zou vijf jaar op reis gaan en je mocht slechts deze houten kist vullen met spullen: wat nam je dan mee? Maak een collage met tekeningen en knipsels. Zet bij ieder voorwerp waarom juist dát meegaat in je houten kist.



Hoofdstuk 8 Rosalind Franklin

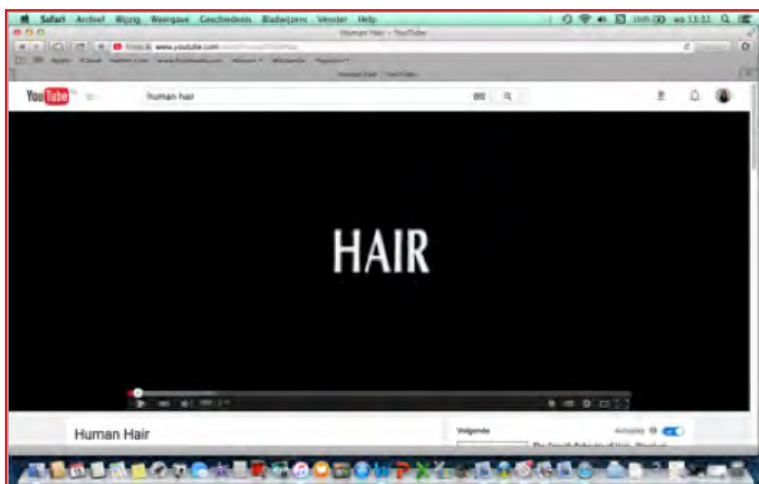


Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Franklin geboren en in welk land?
- 2 Waarom vond de vader van Rosalind Franklin het geen goed idee dat ze ging studeren?
- 3 Rosalind Franklin wilde – zoals veel andere onderzoekers – weten hoe DNA eruitziet. Welke methode gebruikte ze om daarachter te komen?
- 4 Waarom kregen Francis Crick en James Watson wel een Nobelprijs voor hun DNA-onderzoek en Rosalind Franklin niet?
- 5 Waarom wil Roos niet in de klas vertellen over haar rode haar?
- 6 Als je de DNA-draden die in je lichaamscellen zitten, uit zou rollen, hoe vaak zou je dan daarmee van de aarde naar de maan kunnen en weer terug?

Kijken:

Een filmpje dat prachtig laat zien wat er gebeurt als je een haar onder een vergrootglas legt. Commentaarstem is Engels, maar kan uit. Het gaat om het beeld. Ongeveer 3 minuten.



<https://www.youtube.com/watch?v=xqZ16iNPaac>

Kijken:

Duidelijke uitleg en beeld van DNA in 1 minuut:



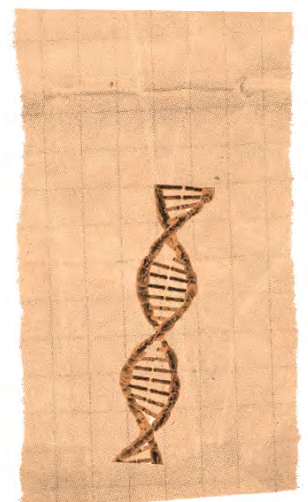
<http://www.schooltv.nl/video/dna-een-code-in-je-lijf/#q=anatomie>

Gesprekssuggestie:

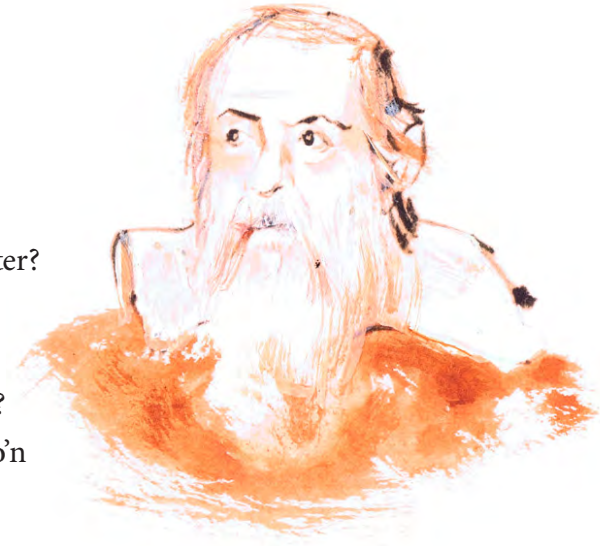
Kinderen erven eigenschappen van hun ouders, maar zijn tegelijkertijd helemaal uniek. Hoe belangrijk vind jij het om op je familie te lijken?

Aan de slag!

Plak een foto van jezelf op een ruim vel (wit) papier. Kijk naar je neus, je oren, wangen, mond, haar: waarin lijk jij op je vader en in welk opzicht lijk je meer op je moeder? Zet pijlen op je gezicht en zet de namen van je ouders erbij. Lijk je ook nog op een ander familielid (je opa of zusje bijvoorbeeld), schrijf dat er dan ook bij. Maak een lijstje van je karaktereigenschappen, bijvoorbeeld ongeduldig, verlegen of vrolijk. Van wie heb je dat? En heb je ook eigenschappen of uiterlijke kenmerken die helemaal niemand anders in je familie heeft?



Hoofdstuk 9 Galileo Galilei



Vragen:

- 1 In welke eeuw werd Galilei geboren en in welk land?
- 2 Waarom gingen de twee dochters van Galilei naar een klooster?
- 3 Was Galilei een gelovig man?
- 4 Wat zei Galilei waar de kerk heel boos om was?
- 5 Maar waarom was dat (vraag 5) nou eigenlijk zo'n probleem?
- 6 Wie had eigenlijk al hetzelfde gezegd als Galilei, maar dan zo'n vijftig jaar eerder?

Kijken:

Gaat wat meer over Galilei's wiskundig en natuurkundige werk. Ongeveer 3 minuten.



<http://www.schooltv.nl/video/wie-was-galileo-galilei-uitvinder-en-wiskundige/#q=aarde%20zon>

kijken groep 8:

Gaat over de ontwikkeling van de telescoop. Ongeveer anderhalve minuut.



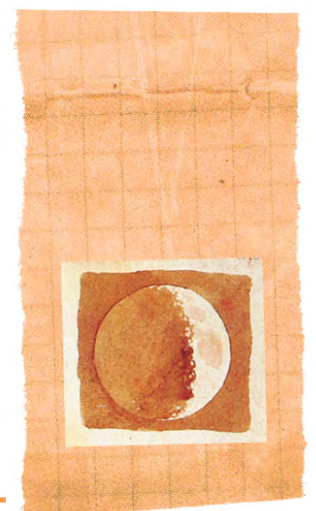
<http://www.schooltv.nl/video/hoe-nederlands-is-de-telescoop-wisebit-van-johan-klungel/#q=galileo>

Gesprekssuggestie:

Dankzij de wetenschap weten we heel veel van hoe de wereld in elkaar zit. Maar er zijn ook nog steeds dingen die we niet weten. Wat denk je: moeten we vooral doorgaan met zoeken naar antwoorden? Of is het wel goed zo en moeten we accepteren dat we niet alles kunnen weten?

Aan de slag!

Maak je eigen kijker van een wc-rol of keukenpapierrol. Versier die met zoveel mogelijk hemellichamen, planeten, sterren en de maan.



Antwoorden hoofdstuk 1 Leonardo da Vinci

- 1 **In welke eeuw werd Da Vinci geboren en in welk land?** (Zie blz 11)
15e eeuw, Italië.
- 2 **Wat is een homo universalis?** (Zie blz 11)
Letterlijk betekent het : universele mens. Het is een mens die over veel onderwerpen veel weet en ook nog eens veel kan.
- 3 **Noem een beroemd schilderij van Leonardo da Vinci** (Zie blz 11)
Mona Lisa of Het Laatste Avondmaal, bijvoorbeeld.
- 4 **Leonardo da Vinci heeft veel uitvindingen gedaan. Kun je er eentje noemen?** (Zie blz 4)
Helikopter, andere vliegapparaten, nieuwe wapens en nog veel meer!
- 5 **Wat is een lijkschouwing?** (Zie blz 28)
Het woord zegt het al: je schouwt het lijk. Met andere woorden: je bekijkt/onderzoekt het dode lichaam.
- 6 **Wat is anatomisch onderzoek en waarom wilde Da Vinci dat doen?** (Zie blz 33)
Dat is een duur woord voor lijkschouwing, het onderzoeken van een dood lichaam dus. Da Vinci deed dat eerst omdat hij dacht dat hij het lichaam beter zou kunnen schilderen als hij wist hoe het in elkaar zat. Maar later was hij vooral heel nieuwsgierig naar hoe het menselijk lichaam in elkaar zit.

Aan de slag!

En? Lijkt het een beetje?



Antwoorden hoofdstuk 2 Ada Lovelace

- 1 In welke eeuw werd Lovelace geboren en in welk land?** (Zie blz 39)

19e eeuw, Engeland.
- 2 Hoe heette de vader van Ada Lovelace? Waarom is hij beroemd?** (Zie oa blz 48, 59)

Lord Byron. Hij was een beroemd schrijver en dichter.
- 3 Waarom mocht Ada van haar moeder geen creatieve vakken volgen?** (Zie blz 53)

De moeder van Ada dacht dat de grote problemen van haar vader alles te make hadden met zijn creativiteit. Ze was bang dat Ada op haar vader leek en drukte daarom iedere creativiteit de kop in.
- 4 Wie was Charles Babbage? Wat was zijn beroep?** (Zie blz 40, 50, 62)

Charles Babbage was een vriend van Ada Lovelace. Hij was (veel) ouder dan zij en was een (rijke) wiskundige.
- 5 Wat deden Ada Lovelace en Charles Babbage samen?** (Zie oa blz 63)

Charles Babbage werkte aan een soort reusachtige rekenmachine en vroeg Ada mee te denken.
- 6 Waarom deed Charles Babbage niets met de ideeën van Ada Lovelace?** (Zie blz 65)

Daar zijn verschillende antwoorden op mogelijk. Het kan zijn dat hij niet zo slim was als Ada en niet zag wat zij zag. Het kan zijn dat hij haar uiteindelijk toch niet echt serieus nam omdat zij een vrouw was.

Antwoorden hoofdstuk 3 Louis Pasteur

- 1 In welke eeuw werd Pasteur geboren en in welk land?** (Zie blz 71)
19e eeuw, Frankrijk.
- 2 Er is een werkwoord gemaakt van de achternaam van deze wetenschapper. Welk werkwoord? En wat betekent het?** (Zie blz 71)
Pasteuriseren. Iets verhitten om zo bepaalde bacteriën te doden.
- 3 Voordat Louis Pasteur op zoek ging naar een medicijn tegen hondsdolheid, had hij ook bij een ander dier al een ziekte onderzocht. Bij welk dier?** (Zie blz 71)
Zijderupsen. Ook ziektes bij kippen en schapen wist hij trouwens te behandelen.
- 4 Hoe krijgt een mens de ziekte hondsdolheid?** (Zie blz 84)
Door gebeten te worden door een dier met hondsdolheid en zo het slijm van het zieke dier in de open wond te krijgen. Dat dier kan een hond zijn, maar bijvoorbeeld ook een aap of een vos.
- 5 Van welk dier komt het ruggenmerg dat Joseph Meister als medicijn krijgt?** (Zie blz 90)
Van een konijn.
- 6 Welke ziekte had Louis Pasteur heel graag willen genezen en waarom?** (Zie blz 72)
Tyfus. Twee van zijn kinderen stierven aan deze ziekte.

Antwoorden hoofdstuk 4 Albert Einstein

- 1 In welke eeuw werd Einstein geboren en in welk land?** (Zie blz 99, 100)
19e eeuw, Duitsland.
- 2 Welk jaar wordt wel het Wonderjaar van Albert Einstein genoemd?** (Zie blz 106)
1905.
- 3 Waarom denk je dat Evelien geniaal wilde zijn?** (Zie oa blz 111)
Dat leek haar leuk. Maar ze wilde vooral graag aandacht van haar vader Klaas.
- 4 Hoe probeerde ze dat te bereiken?** (Zie blz 104)
Door haar hoofd leeg te maken en zich te concentreren zodat de geniale gedachte binnen kon komen.
- 5 Einstein deed aan gedachte-experimenten. Kun je daar een voorbeeld van noemen?** (Zie blz 110)
Hij reisde in gedachten mee met de snelheid van het licht.
- 6 Welke prijs kreeg Albert Einstein voor zijn conclusie dat licht uit kleine deeltjes bestaat?** (Zie blz 110)
De Nobelprijs (voor natuurkunde).

Antwoorden hoofdstuk 4 Stephen Hawking

- 1 In welke eeuw werd Hawking geboren en in welk land?** (Zie blz 100)
20e eeuw, Engeland.
- 2 Op wiens sterfdag werd Hawking geboren?** (Zie blz 100)
Galileo Galilei.
- 3 Wat is de naam van de ziekte die Stephen Hawking heeft?** (Zie blz 100)
ALS.
- 4 Noem een onderwerp waar Stephen Hawking veel over nagedacht heeft en onderzoek naar heeft gedaan.** (Zie blz 113)
De tijd.
- 5 Wat is kunstmatige intelligentie?** (Zie blz 117)
De intelligentie van iets anders dan de mens, bijvoorbeeld van computers.
- 6 Wat vindt Klaas 'briljant' aan Evelien?** (Zie blz 119)
Haar denk-kwartiertje.

Antwoorden hoofdstuk 5 Marie Curie

- 1 In welke eeuw werd Curie geboren en in welk land?** (Zie blz 121)
19e eeuw, Polen.
- 2 Wie heeft röntgenstralen eigenlijk uitgevonden en hoe werd de stralen eerst genoemd?** (Zie blz 121)
Wilhelm Röntgen. X-stralen.
- 3 Waarom wilde Marie Curie de röntgenstralen gebruiken in de Eerste Wereldoorlog?** (Zie blz 135)
Omdat ze ervan overtuigd was dat ze daar veel levens mee kon redden.
- 4 Marie Curie deed onderzoek naar radioactieve stoffen. Hoe noemde ze de twee stoffen die zij en haar man Pierre vonden?** (Zie blz 122)
Radium en polonium.
- 5 Een van deze twee stoffen is belangrijk geworden in de behandeling van een ziekte. Hoe heet de stof en welke ziekte wordt ermee bestreden?** (Zie blz 122)
Radium. Kanker.
- 6 Waaraan stierf Marie Curie?** (Zie blz 122)
Kanker.

Antwoorden hoofdstuk 6 Alan Turing

- 1 In welke eeuw werd Turing geboren en in welk land?** (Zie blz 147)
20e eeuw, Engeland.
- 2 Wat wordt er bedoeld met een boodschap, machine of computer 'kraken'?** (Zie blz 147)
Dat je informatie die helemaal geheim is, er toch uit weet te halen.
- 3 Engeland was niet het eerste land dat de Enigma kon kraken. Welk land was dat?** (Zie blz 167)
Polen.
- 4 Als het land uit vraag 3 de Enigma al kon kraken, waarom moest Engeland dat dan opnieuw voor elkaar krijgen?** (Zie blz 167)
De Duitsers maakten het steeds moeilijker de Enigma te kraken door steeds nieuwe onderdelen en mogelijkheden aan de machine toe te voegen.
- 5 Waarom geeft de vader van Ravian en Max zijn zoons codeerders?** (Zie blz 153
& tussen de regels)
Hij hoopt dat de jongens een betere band met elkaar krijgen als ze iets leuks hebben om samen te doen.
- 6 Hoe komt het dat Alan Turings belangrijke werk na de Tweede Wereldoorlog lang onbekend is gebleven?** (Zie blz 148)
Turing en zijn collega's moesten na de oorlog beloven niet te praten over het werk dat zij hadden gedaan. Engeland wilde per se niet dat andere landen zouden weten hoe zij de Enigma hadden gekraakt. Wie weet zouden die de Enigma ook nog eens gaan gebruiken en dan was Engeland voorbereid.

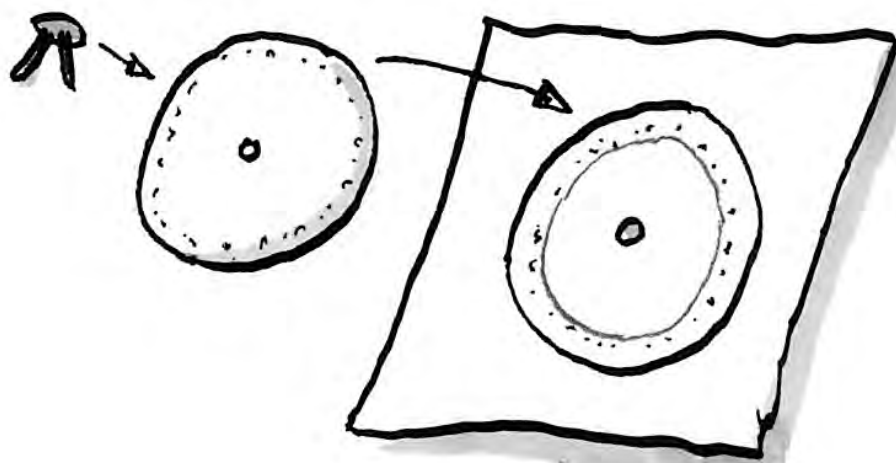
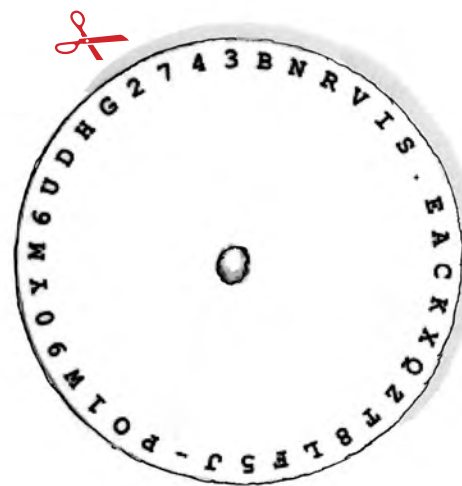
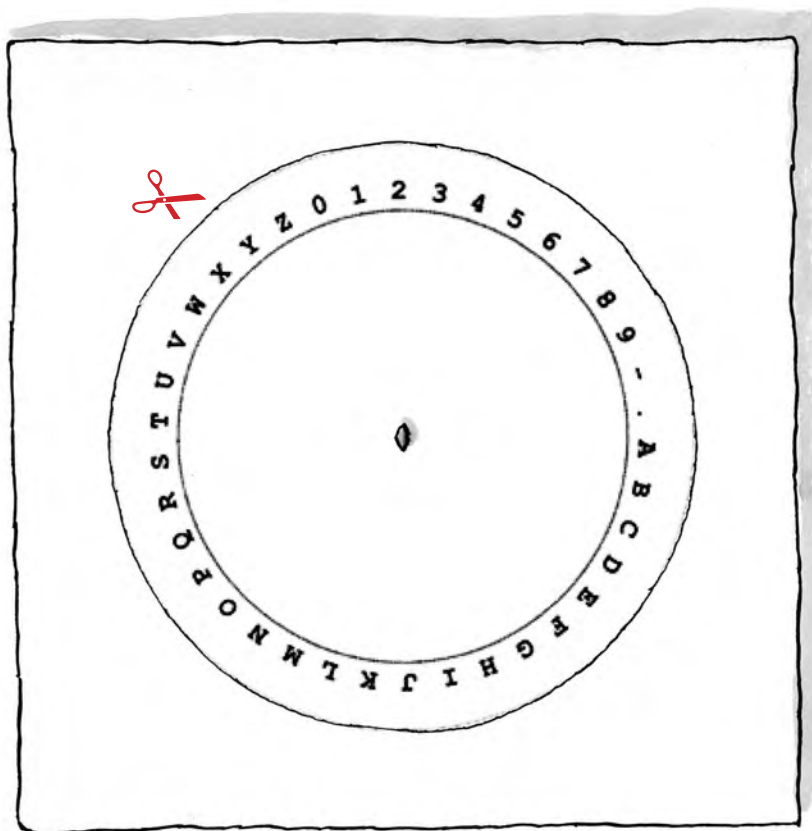
Aan de slag!:

Zie het bijgevoegde model van de codeerder die Max en Ravian in het verhaal gebruiken. Print en plak op stevig papier. Laat de kinderen de cirkels zelf uitknippen en geef ze een pinnetje om de twee aan elkaar vast te zetten. Laat het op de achterzijde zetten: coderen van binnen naar buiten, decoderen van buiten naar binnen. Leg dit uit.

Gesprekssuggestie:

Ik denk onder andere aan het principe van geweldloos verzet zoals Gandhi en Martin Luther King gebruikten. Mogelijk kan het verhaal over een van deze twee uit mijn boek *Helden! mensen die de wereld mooier maakten* gebruikt worden als aanvulling/verbreding.

Bijlage De codeerder van Ravian en Max



Antwoorden hoofdstuk 7 Charles Darwin

- 1 In welke eeuw werd Darwin geboren en in welk land?** (Zie blz 177)

19e eeuw, Engeland.
- 2 Welk beroep had de vader van Charles Darwin eigenlijk in gedachte voor zijn zoon?** (Zie blz 177)

Eerst arts, later dominee.
- 3 Wat betekent het begrip 'evolutie'?** (Zie blz 179)

De heel langzame ontwikkeling van alles wat leeft.
- 4 Welk dier zette Charles Darwin op het spoor van zijn evolutietheorie en hoe?** (Zie blz 188, 189)

Vinken. Op het eerste oog heel verschillende vogels bleken allemaal vinkjes die zich door de tijd aangepast hadden aan de voedselbeschikbaarheid in het leefgebied.
- 5 Waarom duurde het zo lang voor de evolutietheorie van Charles Darwin gepubliceerd werd?** (Zie blz 189, 190)

Charles Darwin durfde het zelf eerder niet aan. Hij verwachtte dat gelovigen en de kerk zijn evolutietheorie in strijd zouden vinden met de Bijbel. Hij verwachtte veel discussie en wilde dat zijn gezin niet aandoen.
- 6 Waar schrok een dame tijdens een discussie over de evolutie zo van dat ze er flauw van viel?** (Zie blz 198)

Van het idee dat de mens afstamt van de aap.

Antwoorden hoofdstuk 8 Rosalind Franklin

- 1 In welke eeuw werd Franklin geboren en in welk land?** (Zie blz 202)

20e eeuw, Engeland.
- 2 Waarom vond de vader van Rosalind Franklin het geen goed idee dat ze ging studeren?** (Zie blz 202)

Hij vond dat studeren niet bedoeld was voor meisjes.
- 3 Rosalind Franklin wilde – zoals veel andere onderzoekers – weten hoe DNA eruitziet. Welke methode gebruikte ze om daarachter te komen?** (Zie blz 202)

Ze maakte een röntgenfoto.
- 4 Waarom kregen Francis Crick en James Watsen wel een Nobelprijs voor hun DNA-onderzoek en Rosalind Franklin niet?** (Zie blz 202, 221)

Tegen de tijd dat de Nobelprijs werd uitgereikt, was Rosalind Franklin al gestorven. Crick en Watsen ‘vergeten’ bovendien te vertellen wat de bijdrage van Rosalind Franklin was geweest.
- 5 Waarom wil Roos niet in de klas vertellen over haar rode haar?** (Zie blz 217)

Ze werd door een jongen uit de klas gepest en ze was bang dat dat nog erger zou worden.
- 6 Als je de DNA-draden die in je lichaamcellen zitten, uit zou rollen, hoe vaak zou je dan daarmee van de aarde naar de maan kunnen?** (Zie blz 221)

260.000 keer! Daar komt een getal uit van wel 11 cijfers!

Antwoorden hoofdstuk 9 Galileo Galilei

- 1 In welke eeuw werd Galilei geboren en in welk land?** (Zie blz 225)

16e eeuw, Italië.
- 2 Waarom gingen de twee dochters van Galilei naar een klooster?** (Zie blz 225)

Omdat Galilei niet met de moeder getrouwd was. Daarom zouden zijn dochters waarschijnlijk geen man kunnen vinden.
- 3 Was Galilei een gelovig man?** (Zie blz 242)

Jazeker. Maar misschien was iedereen dat wel in zijn tijd...
- 4 Wat zei Galilei waar de kerk heel boos om was?** (Zie blz 242, 243, 244)

Dat de aarde om de zon draait in plaats van andersom.
- 5 Maar waarom was dat (vraag 5) nou eigenlijk zo'n probleem?** (Zie blz 240)

Volgens de kerk was de aarde het allerbelangrijkste wat er is. God had de aarde zelf gemaakt, geloofden ze. En dus was de zon een dienaar van de zon en draaide dus om de aarde heen. Galilei beledigde dus God.
- 6 Wie had eigenlijk al hetzelfde gezegd als Galilei, maar dan zo'n vijftig jaar eerder?** (Zie blz 226)

Nicolaus Copernicus.